

LAPORAN TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE GASIFIKASI BATUBARA SYSTEM DOWNDRAFT* SEBAGAI PENGHASIL SYNGAS DITINJAU DARI DESAIN REAKTOR**



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Seminar Tugas Akhir Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**KRISNA DANARJATI W
NPM 061640411926**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PROTOTYPE GASIFIKASI BATUBARA SISTEM
DOWNDRAFT SEBAGAI PENGHASIL SYNGAS DITINJAU
DARI DESAIN REAKTOR

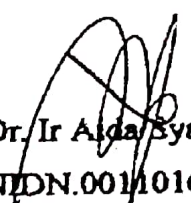
OLEH :

KRISNA DANARJATI W
NPM 061640411926

Palembang, September 2020

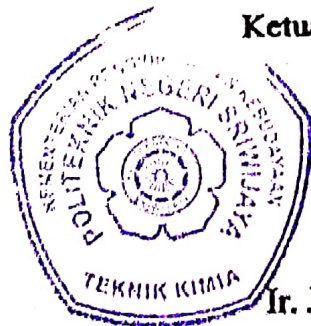
Menyetujui,
Pembimbing I,


Pembimbing II,


Dr. Ir. Alga Syarif M.T.
NIDN.0011016505


Ida Febriana, S.Si.M.T.
NIDN. 0226028602

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia




Ir. Jaksen M. Amin. M.Si
NIP.196209041990031002

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 16 September 2020**


Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811

()

2. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.
NIDN 0020105807

()

3. Ir. K.A Ridwan, M.T.
NIDN 0023026002

()

4. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T.
NIDN 0004046101.

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Kooridinator Program Studi

Ir. Sahrul Effendy A, M.T.
NIP 196312231996011001

Motto

“ Jadilah kuat tapi tidak kasar
Jadilah berani tapi tidak menyakiti
Rendah hati tapi tidak sombong”

Palembang, September 2020

ABSTRAK

Gasifikasi batubara mempunyai potensi bagus untuk dimanfaatkan menjadi sebuah metode pengkonversian bahan bakar padat menjadi gas dengan kadar SO_x dan NO_x yang rendah, tujuan pembuatan prototype ini ialah meningkatkan bahan bakar gas dengan metode gasifikasi untuk memperoleh Syngas yang efektif dan efisien. Batubara yang digunakan merupakan batubara *Lignit* dengan nilai kalor 4700 *Kcal* sampai 5500 *Kcal* tujuan lainnya adalah mempelajari pengaruh desain reaktor terhadap *Specific gasification rate*, *combustion zone rate*, dan *Fuel consumed Rate* yang di dapatkan, Sistem yang digunakan pada Gasifikasi ini adalah Downdraft yang memiliki aliran umpan dan gas ke arah bawah, serta mengurangi hasil tar yang terbentuk, adapun proses yang terjadi pada gasifikasi yaitu, 1) *Drying*, 2) *Pirolisis*, 3) *Gasification*, 4) *Combution*. Dengan Korelasi yang pas antara Agen gasifikasi, sampel batubara, dan reaksi menghasilkan syngas berkuantitas dan kualitas yang siap diaplikasikan.

Kata Kunci : Gasifikasi batubara, Desain gasifikasi, Agen gasifikasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul ***“PROTOTYPE GASIFIKASI BATUBARA SYSTEM DOWNDRAFT SEBAGAI PENGHASIL SYNGAS DITINJAU DARI DESAIN REAKTOR”***

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan DIV Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian Tugas Akhir di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ing.Ahmad Taqwa.,M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S,T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. ir. Aida Syarif, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ida Febriana S.Si.M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang tuaku, Pakde, bude dan seluruh keluargaku serta sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan Tahun 2016

10. Rekan-rekan seperjuangan Bayu Saputra, Fadjrin Ismaily, Bagas Oktaihza dan rekan kelas 8 EGD
11. Kelompok perjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir Azhar, Azwar, Azizah ,Fegi, Habbiyama, Fadjrin, Messa
12. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran, kritik, serta masukan untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Batubara	6
2.1.1 Jenis batubara	6
2.1.2 Kandungan Batubara	7
2.2 Gasifikasi	9
2.2.1 Definisi Gasifikasi	9
2.2.2 Fix Bad-Gasifier Downdrft	10
2.3 Tahapan Gasifikasi	11
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Proses Gasifikasi	14
2.5 Pengaruh Jenis Batubara Terhadap Hasil Syngas ...	16
2.6 Reaktor Gasifikasi	17
2.6.1 Parameter proses Gasifikasi	17
2.6.2 Perhitungan Dasar Gasifikasi	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Fungsional Bagian Alat	24
3.1.1 Reaktor Gasifikasi	24
3.2 Pendekatan Desain Struktural	25
3.2.1 Reaktor Gasifikasi	25
3.2.2 Sistem Pembersih gas	26
3.3 Desain Prototype Downdraft Gasifier	27
3.4 Pertimbangan Percobaan	28
3.4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	28

3.4.2 Alat dan Bahan.....	29
3.4.3 Pengamatan	31
3.5 Prosedur Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Parameter Desain Reaktor pada Alat Gasifikasi	37
4.1.2 Komposisi Volume syngas	38
4.1.3 Pengaruh tipe Desain Reaktor Terhadap Tar	39
4.2. Pembahasan	40
4.2.1 Pengaruh Parameter Desain Reaktor	40
BAB V KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. 1.1 Target Produksi, Ekspor, dan Kebutuhan batubara	2
2. 1.2 Grafik ketersediaan Sumber energy Nasional.....	2
3. 2.1 Analisa Ultimate dari berbagai jenis batubara	8
4. 2.2 Nilai Analisa Proximate Rata-Rata	8
5. 2.3 Ilustrasi Perbandingan Gasifikasi, Combustion dan pirolisis	10
6. 2.4 Skema Downdraft.....	11
7. 2.5 Tahapan dan Distribusi Suhu	13
8. 2.6 Yeild H ₂ dalam Gas Producer yang dihasilkan	16
9. 2.7 Fraksi Mol CO dalam gas producer	17
10. 3.1 Ruang Pembakaran.....	25
11. 3.2 Grate	26
12. 3.3 Desain Absorber	27
13. 3.4 Desain Prototype Gasifikasi batubara tipe Downdraft single Outlet.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. 3.1 Tabel Alat dan Bahan	29
2. 4.1 Hasil Perhitungan Desain Reaktor	37
3. 4.2 Komposisi Syngas	38
4. 4.3 Kandungan Tar terbentuk.....	39
5. L.1 Data Desain Reaktor Gasifikasi.....	44
6. L.2 Analisa Proximate Batubara.,,,.....	44
7. L.3 Data Temperatur gasifikasi batubara	46
8. L.4 Data Aktual Proses Gasifikasi Batubara	47
9. L.5 Volume Komponen Syngas.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	44
2. Perhitungan Desain dan Volume syngas	47
3. Dokumentasi	5